

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-115370

(43)Date of publication of application : 18.04.2003

(51)Int.Cl.

H05B 6/68

H02M 7/48

H05B 6/66

(21)Application number : 2001-309614

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 05.10.2001

(72)Inventor : ISHIO YOSHIAKI  
YASUI KENJI  
KITAIZUMI TAKESHI  
SUENAGA HARUO

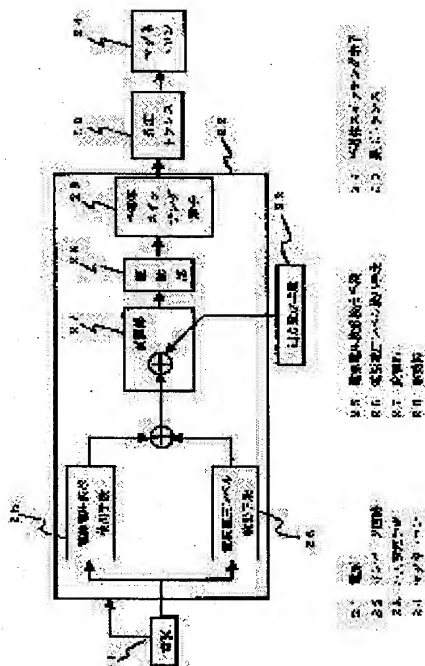
## (54) HIGH FREQUENCY HEATING EQUIPMENT

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress fall of the power factor of an inverter circuit power supply by lessening distortion of the input current waveform, which originates at the time of change of the power supply voltage, in the high frequency heating equipment.

**SOLUTION:** It has a booster transformer 30, which supplies high-voltage electric power to a magnetron 24, an inverter circuit 22, which rectifies the commercial electric power supply 21, and changes it into alternate current of a predetermined frequency to supply it to the booster transformer 30, and an output setting means 23.

The inverter circuit 22 has a modulation part 27, a driving part 28, and a semiconductor switching element 29, and the modulation part 27 generates a modulation signal from a power supply voltage waveform detection means 25, which detects the voltage waveform of the commercial power supply 21, from which the inverter circuit 22 obtains electric power, a power supply voltage level detection means 26 to detect the voltage value of the commercial power supply 21, and the output setting means 23. The driving part 28 is made to have a composition, which determines a pulse signal for driving the semiconductor switching element 29 based on the modulation signal of the modulation part 27.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 13.09.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 26.04.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-115370  
(P2003-115370A)

(43)公開日 平成15年4月18日(2003.4.18)

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 5 B 6/68

3 2 0

H 0 5 B 6/68

3 2 0 A

3 K 0 8 6

H 0 2 M 7/48

H 0 2 M 7/48

A

5 H 0 0 7

H 0 5 B 6/66

H 0 5 B 6/66

B

審査請求 有 請求項の数4 O L (全 8 頁)

(21)出願番号 特願2001-309614(P2001-309614)

(22)出願日 平成13年10月5日(2001.10.5)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 石尾 嘉朗

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 安井 健治

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外2名)

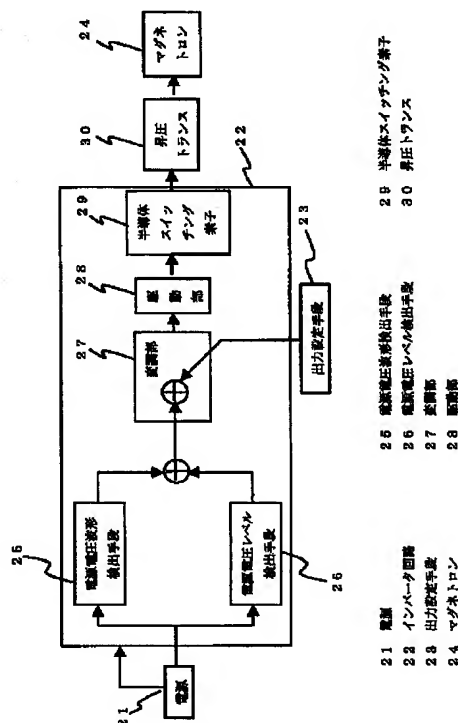
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 高周波加熱装置

(57)【要約】

【課題】 高周波加熱装置において、電源電圧の変動時に起因する入力電流波形の歪みを少なくし、インバータ回路電源の力率低下を抑制すること。

【解決手段】 マグネトロン24に高圧電力を供給する昇圧トランス30と、商用電源21を整流しそれを所定周波数の交流に変換し昇圧トランス30に供給するインバータ回路22と、出力設定手段23とを備え、インバータ回路22は変調部27と駆動部28と半導体スイッチング素子29とを有し、変調部27はインバータ回路22が電力を得る商用電源21の電圧波形を検出する電源電圧波形検出手段25と、商用電源21の電圧値を検出する電源電圧レベル検出手段26と、出力設定手段23とから変調信号をつくり、駆動部28は半導体スイッチング素子29を駆動するためのパルス信号を変調部27の変調信号に基づいて決定する構成とした高周波加熱装置。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** マグネトロンと、前記マグネトロンに高圧電力を供給する昇圧トランスと、商用電源を整流しそれを所定周波数の交流に変換し前記昇圧トランスに供給するインバータ回路と、出力設定手段とを備え、前記インバータ回路は変調部と駆動部と半導体スイッチング素子とを有し、前記変調部は前記インバータ回路が電力を得る商用電源の電圧波形を検出する電源電圧波形検出手段と、商用電源の電圧値を検出する電源電圧レベル検出手段と、前記出力設定手段とから変調信号をつくり、前記駆動部は前記半導体スイッチング素子を駆動するためのパルス信号を前記変調部の変調信号に基づいて決定する構成とした高周波加熱装置。

**【請求項 2】** 商用電源の電流を検出する電源電流検出手段と、出力設定手段と、前記電源電流検出手段と前記出力設定手段とを比較する比較手段とを備え、前記比較手段は前記出力設定手段からの信号と、前記電源電流検出手段からの信号が同じになるように変調部を制御し変調信号を駆動部に伝達させる構成とした高周波加熱装置。

**【請求項 3】** 変調部は商用電源の電圧波形を検出する電源電圧波形検出手段と、商用電源の電圧値を検出する電源電圧レベル検出手段からの信号で波形を形成する基本波形成手段と、前記基本波形成手段で作られた基本波形の上限を設定する上限設定手段を有し、前記上限設定手段は出力設定手段からの信号で上限値を設定する構成とした請求項 1 に記載の高周波加熱装置。

**【請求項 4】** 変調部は商用電源の電圧波形を検出する電源電圧波形検出手段と、商用電源の電圧値を検出する電源電圧レベル検出手段からの信号で波形を形成する基本波形成手段と、前記基本波形成手段で作られた基本波形の上限を設定する上限設定手段を有し、前記上限設定手段は電源電流検出手段と出力設定手段の信号を比較する比較手段からの信号で上限値を設定する構成とした請求項 2 に記載の高周波加熱装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は電子レンジに用いられているマグネトロンを駆動するためのインバータ電源に関するものである。

**【0002】**

**【従来の技術】** 図 6 はマグネトロンを駆動するための回路構成を示したブロック図である。同図において 1 は商用電源、2 はインバータ回路、3 はマグネトロンである。インバータ回路 2 は商用電源 1 の電圧を全波整流する全波整流回路 4 と、ノイズを低減するフィルタ回路部 5、半導体スイッチング素子 6 と、昇圧トランス 7 と、半導体スイッチング素子 6 を駆動する駆動部 8 と、商用電源 1 の電圧を検出するための電源電圧検出手段 9 と、変調部 10 とから構成される。変調部 10 は電源電圧検

出手段 9 からの信号と出力設定手段 11 の信号を基にして駆動部 8 に送る変調信号をつくる。駆動部 8 は変調信号に基づいて半導体スイッチング素子 6 を駆動するパルスのオン時間を決定する。半導体スイッチング素子 6 の動作で得られる、高周波の電圧を昇圧トランス 7 が昇圧してマグネトロン 3 を駆動する高電圧を発生する回路構成である。

**【0003】** 図 7 はインバータ回路 2 の各部の電圧または電流波形を示したもので、同図 (a) から (c) は時間軸を合わせて記述している。同図 (a) は商用電源を全波整流して、フィルタ回路部 5 を通して出力された箇所の電圧波形で、60Hz の商用電源を用いた場合を図に示してある。同図 (b) の実線は定格電圧におけるインバータ回路 2 の入力電流波形を示している。インバータ回路 2 の制御は図 6 の回路ブロック図に示されるように、半導体スイッチング素子 6 を駆動するパルスをつくる駆動部 8 に与えられる変調信号によって指令される。変調部 10 は電源電圧検出手段 9 の信号と出力設定手段 11 の信号に基づいて変調信号をつくり、図 7 の (c) に示される変調信号を駆動部 8 に与えている。同図 (c) の変調部 10 の出力電圧波形は、その電圧が高くなるほど半導体スイッチング素子 6 を駆動するパルスのオン時間が長くなるように作用する。駆動部 8 は図 6 に示されるように、変調部 10 からの変調信号で駆動パルスを決

**【0004】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、従来の方法は以下のような課題があった。

**【0005】** 商用電源の電圧が変動（低く）した場合、変調部の出力電圧波形は、電源電圧検出手段の信号と出力設定手段の信号に基づいて作られるので、図 6 (c) の破線で示されるようになる。このような変調波形にてインバータ回路が駆動されると、入力電流が図 6 (b) の破線で示されるように歪み、インバータ回路の力率低下を引き起こすという課題を有していた。

**【0006】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明の高周波加熱装置は、前述した課題を解決するためになされたもので、電源電圧の変動に起因した入力電流の歪みによる力率の低下に関しては、電源電圧のレベル情報を変調信号に反映させて、電源電圧の変動時にも適正な変調信号を得られる構成とする。

**【0007】**

【発明の実施の形態】請求項 1 記載の発明は、食品などの被加熱物をマイクロ加熱するマグネトロンと、前記マグネトロンに高圧電力を供給する昇圧トランスと、商用電源を整流しそれを所定周波数の交流に変換し前記昇圧トランスに供給するインバータ回路と、出力設定手段とを備え、前記インバータ回路は変調部と駆動部と半導体スイッチング素子とを有し、前記変調部は前記インバータ回路が電力を得る商用電源の電圧波形を検出する電源電圧波形検出手段と、商用電源の電圧値を検出する電源電圧レベル検出手段と、前記出力設定手段とから変調信号をつくり、前記駆動部は前記半導体スイッチング素子を駆動するためのパルス信号を前記変調部の変調信号に基づいて決定する構成により、電源電圧の変動時の情報を前記電源電圧レベル検出手段にて入手し変調信号に反映させることにより、電源電圧の変動時、さらにはマグネトロンの出力可変時にも適正な変調信号が得られるようになる。

【0008】また請求項 2 記載の発明は、商用電源の電流を検出する電源電流検出手段と、出力設定手段と、前記電源電流検出手段と前記出力設定手段とを比較する比較手段とを備え、前記比較手段は前記出力設定手段からの信号と前記電源電流検出手段からの信号が同じになるように変調部を制御し、変調信号を駆動部に伝達させる構成とすることにより、インバータ回路の入力電力が一定に保たれると共に電源電圧の変動時、さらにはマグネトロンの出力可変時にも適正な変調信号が得られるようになる。

【0009】また請求項 3 記載の発明は、変調部は商用電源の電圧波形を検出する電源電圧波形検出手段と、商用電源の電圧値を検出する電源電圧レベル検出手段からの信号で波形を形成する基本波形成手段と、前記基本波形成手段で作られた基本波形の上限を設定する上限設定手段を有し、前記上限設定手段は出力設定手段からの信号で上限値を設定する構成とすることにより、電源電圧の変動時、さらにはマグネトロンの出力可変時にも適正な変調信号が得られるようになる。

【0010】また請求項 4 記載の発明は、変調部は商用電源の電圧波形を検出する電源電圧波形検出手段と、商用電源の電圧値を検出する電源電圧レベル検出手段からの信号で波形を形成する基本波形成手段と、前記基本波形成手段で作られた基本波形の上限を設定する上限設定手段を有し、前記上限設定手段は電源電圧検出手段と出力設定手段の信号を比較する比較手段からの信号で上限値を設定する構成とすることにより、インバータ回路の入力電力が一定に保たれると共に電源電圧の変動時、さらにはマグネトロンの出力可変時にも適正な変調信号が得られるようになる。

【0011】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

【0012】図 1 は本発明の実施例における高周波加熱装置に用いるマグネトロン駆動回路のブロック図である。図 1 において 21 は電源で商用電源が用いられ、22 のインバータ回路に電力を供給する。23 は出力指令手段でマグネトロン 24 の出力の大きさを指令する。24 はマグネトロンでインバータ回路 22 により駆動される。インバータ回路 22 は電源 21 の電圧波形を検出する電源電圧波形検出手段 25、電源 21 の電圧レベルを検出する電源電圧レベル検出手段 26、電源電圧波形検出手段 25 と電源電圧レベル検出手段 26 からの信号で変調信号をつくる変調部 27、変調部 27 と出力設定手段 23 の信号から駆動パルスをつくる駆動部 28、駆動部 28 のパルスで駆動される半導体スイッチング素子 29、半導体スイッチング素子 29 の動作により得られる高周波電圧を昇圧する昇圧トランス 30 とから構成される。電源の電力は全波整流回路、フィルタ回路を介して半導体スイッチング素子や昇圧トランスに供給されるが図では省略している。

【0013】電源電圧レベル検出手段 26 にて電源電圧のレベル（値）を検出することにより、電源電圧が変動した場合のレベル情報を得ることができ、この信号を電源電圧波形検出手段 25 に伝え、電源電圧変動による補正を加えた後、この信号を変調部 27 に伝達する。変調部 27 はこの信号と出力設定手段 23 からの信号を基にして処理を行い、電源電圧の変動時、さらにはマグネトロン 24 の出力可変時にも適正な変調信号が得られるようになる。

【0014】図 2 は本発明の他の実施例における高周波加熱装置に用いるマグネトロン駆動回路のブロック図で、図 1 と同等な構成要素には同符号を用いて記載し、その機能の説明は省略する。

【0015】比較手段 31 は電源 21 の電流を検出する電源電流検出手段 32 と出力設定手段 23 との信号を比較し、両者の差に対応した信号を出力する。比較手段 31 の信号は変調部 27 に伝達され、変調信号を出力し駆動部 28 はこの信号に応じて半導体スイッチング素子 29 を駆動するパルスを決する。これにより、電源 21 の入力電流は、出力設定手段 23 で設定された一定の大きさになるように制御される。すなわちインバータ回路 22 への入力電力が出力設定手段 23 で決められるようになる。さらに、比較手段 31 の信号は変調部 27 に伝達されるので、変調部 27 はこの信号と電源電圧波形検出手段 25 の信号と電源電圧レベル検出手段 26 の信号とから変調信号を作る。これにより変調部 27 はインバータ回路 22 の入力電力が一定に保たれると共に電源電圧の変動時、さらにはマグネトロン 24 の出力可変時にも適正な変調信号が得られるようになる。

【0016】図 3 は本発明の他の実施例における高周波加熱装置に用いるマグネトロン駆動回路のブロック図で、図 1 と図 2 に同等な構成要素には同符号を用いて記

載し、その機能の説明は省略する。

【0017】変調部 27 は商用電源 21 の電圧波形を検出する電源電圧波形検出手段 25 と、商用電源の電圧値を検出する電源電圧レベル検出手段 26 からの信号で波形を形成する基本波形成手段 33 と、そこで作られた基本波形の上限を設定する上限設定手段 34 とから構成される。上限設定手段 34 は出力設定手段 23 からの信号で上限値を設定する。このような構成により、電源電圧の変動時、さらにはマグネトロン 24 の出力可変時にも適正な変調信号が得られるようになる。

【0018】図 4 は本発明の他の実施例における高周波加熱装置に用いるマグネトロン駆動回路のブロック図で、図 1 と図 2 および図 3 に同等な構成要素には同符符合を用いて記載し、その機能の説明は省略する。

【0019】変調部 27 は商用電源 21 の電圧波形を検出する電源電圧波形検出手段 25 と、商用電源の電圧値を検出する電源電圧レベル検出手段 26 からの信号で波形を形成する基本波形成手段 33 と、そこで作られた基本波形の上限を設定する上限設定手段 34 とから構成される。上限設定手段 34 は電源電圧波形検出手段 25 と出力設定手段 23 の信号を比較する比較手段からの信号で上限値を設定する。このような構成により、インバータ回路 22 の入力電力が一定に保たれると共に電源電圧の変動時、さらにはマグネトロン 24 の出力可変時にも適正な変調信号が得られるようになる。

【0020】次に、各構成要素の作用を明確にするために、図 5 の構成要素の波形を参照して説明する。同図の (a) から (h) の波形は時間を合わせて記載している。また同図に示される波形 (1) から波形 (7) の記号の波形は、図 3 に記載されている波形 (1) から波形 (7) の記号が記載されている箇所の波形を示している。すなわち波形 (1) は電源電圧波形検出手段 25 の出力波形、波形 (2) は電源電圧レベル検出手段 26 の出力波形、波形 (3) は基本波形成手段 33 の入力波形、波形 (4) は基本波形成手段 33 の出力波形、波形 (5) は出力設定手段 23 の出力波形、波形 (6) は反転手段 35 の入力波形、波形 (7) は反転手段 35 の出力波形である。

【0021】図 5 (a) の波形 (1) は商用電源を用いた電源 21 の電圧を検知しているので正弦波を全波整流した形をしている。同図 (b) の波形 (2) は電源 21 の電圧を平滑したものを分圧したもので、電源電圧の変動特性と逆の極性を持たせている。すなわち電源電圧が上昇すれば減少し、減少すれば上昇する特性を持っている。同図 (c) の波形 (3) は、波形 (1) と (2) を足し合わせたものであり、電源電圧が変動した場合にも波形 (1) とほぼ同一の信号を得ることができるようになっている。同図 (d) の波形 (4) は波形 (1) の下限値を設定したもので、この波形が変調信号の基本波となる。波形 (5) は、出力設定手段 23 の波形である。

波形 (6) は反転手段 35 の入力波形で、波形 (5) で得られる値によって波形 (4) の上限を設定された波形であり、波形 (5) の電圧値で波形 (4) の上限値が設定されるが、波形 (4) と波形 (5) は抵抗器を介して合成されるので、波形 (4) は波形 (5) の電圧値でカットされるのではなく、波形 (5) の電圧値から緩やかに上限が制限されて、破線で示される波形 (6) のように滑らかな波形となるように構成されている。同図

(e) の波形 (7) は波形 (6) を反転手段 35 によって反転した波形である。駆動部 28 には波形 (7) の信号が与えられ、半導体スイッチング素子 29 の駆動パルスを決断するようにしている。すなわち、波形 (7) の波形の電圧が高くなるほど、半導体スイッチング素子 29 を駆動するパルスのオン時間を長くするようにしている。パルスのオン時間が長くなるほど、インバータ回路の出力は増大する。

【0022】ここで電源電圧が変動した場合について説明する。電源電圧が減少した場合において、出力設定手段 23 の信号は固定であるとする。その場合、図 5

(f) のように電源電圧波形検出手段 25 の波形は波形 (1) から波形 (8) のように変化する。そして電源電圧レベル検出手段 26 の同図 (g) の波形も波形 (2) から波形 (9) のように変化する。この信号、波形 (8) と波形 (9) を足し合わせるにより、ほぼ波形 (1) と同じ同図 (h) 波形 (10) のようになり、これを基本波形成手段 33 に入力することができる。反対に電源電圧が上昇した場合でも上述した反対の現象が起り、ほぼ一定の波形を基本波形成手段 33 に入力することができる。

【0023】このように本発明によれば、電源電圧が変動した場合にも、基本波形成手段 33 にほぼ一定の波形を出力することができるので、ほぼ一定の変調波形にてインバータ回路 22 が駆動されることにより、入力電流の歪み、さらにはインバータ回路の力率低下を抑制することができる。またマグネトロン 24 の出力可変時、すなわち出力設定手段 23 の信号に応じて適正な変調信号を作り出すことができ、入力電流の歪み、さらにはインバータ回路の力率低下を抑制することができる。

#### 【0024】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、電源電圧が変動した場合にも、適正な変調信号を得ることができる、入力電流の歪みを少なくし、インバータ回路電源の力率低下を抑制することができる。またマグネトロンの出力可変時、すなわち出力設定手段の信号に応じて適正な変調信号を作ることができ、入力電流の歪みを少なくし、インバータ回路の力率低下を抑制することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施例 1 における高周波加熱装置のマグネトロン駆動回路のブロック図

【図 2】本発明の実施例 1 における他の高周波加熱装置のマグネトロン駆動回路のブロック図

【図 3】本発明の実施例 1 における他の高周波加熱装置のマグネトロン駆動回路のブロック図

【図 4】本発明の実施例 1 における他の高周波加熱装置のマグネトロン駆動回路のブロック図

【図 5】(a) 同高周波加熱装置の電源電圧検出手段の出力電圧波形図

(b) 同高周波加熱装置の電源電圧レベル検出手段の出力電圧波形図

(c) 同高周波加熱装置の基本波形成手段の入力電圧波形図

(d) 同高周波加熱装置の基本波形成手段、出力設定手段の出力電圧波形図、反転手段の入力電圧波形図

(e) 同高周波加熱装置の反転手段の出力電圧波形図

(f) 同高周波加熱装置で電源電圧が減少した場合の電源電圧波形検出手段の出力電圧波形図

(g) 同高周波加熱装置で電源電圧が減少した場合の電源電圧レベル検出手段の出力電圧波形図

(h) 同高周波加熱装置で電源電圧が減少した場合の基本波形成手段の入力電圧波形図

【図 6】従来の高周波加熱装置に用いるマグネトロン駆\*

\* 動回路のブロック図

【図 7】(a) 従来の高周波加熱装置のフィルタ部の出力電圧波形図

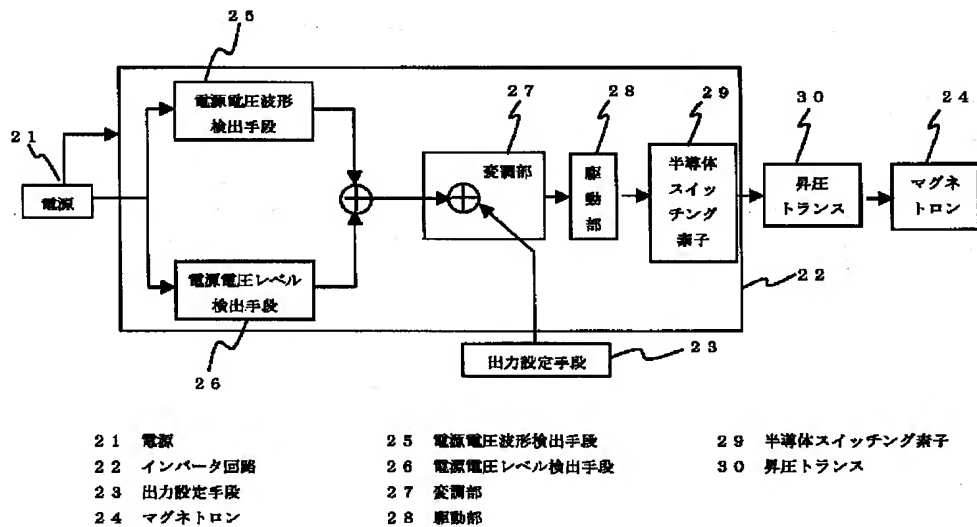
(b) 従来の高周波加熱装置の入力電流波形図

(c) 従来の同高周波加熱装置の変調部の出力電圧波形図

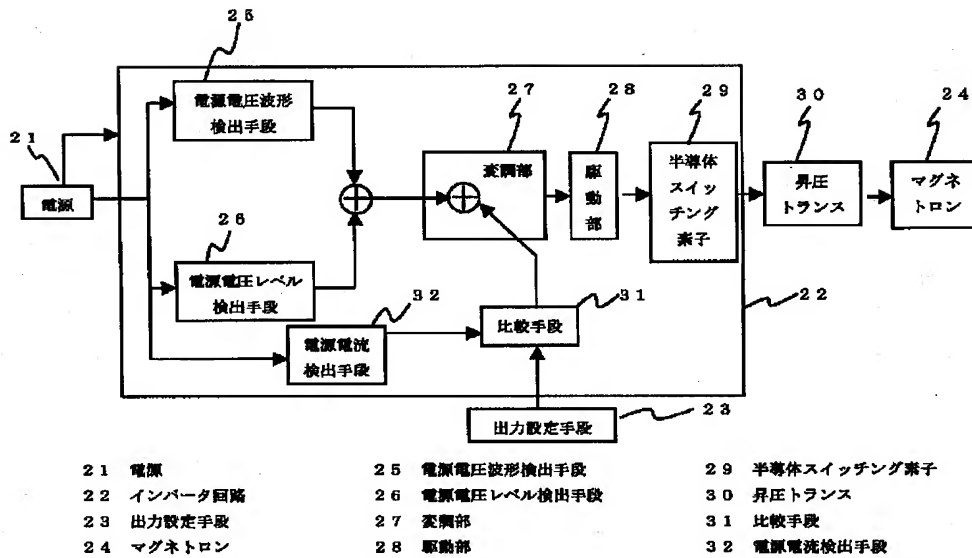
【符号の説明】

- 21 電源
- 22 インバータ回路
- 23 出力設定手段
- 24 マグネトロン
- 25 電源電圧波形検出手段
- 26 電源電圧レベル検出手段
- 27 変調部
- 28 駆動部
- 29 半導体スイッチング素子
- 30 昇圧トランス
- 31 比較手段
- 32 電源電流検出手段
- 33 基本波形成手段
- 34 上限設定手段

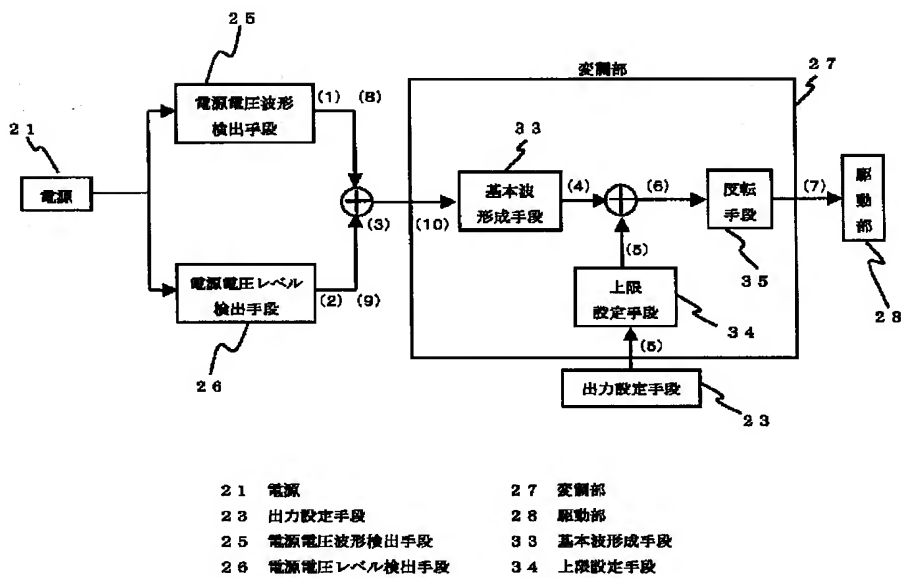
【図 1】



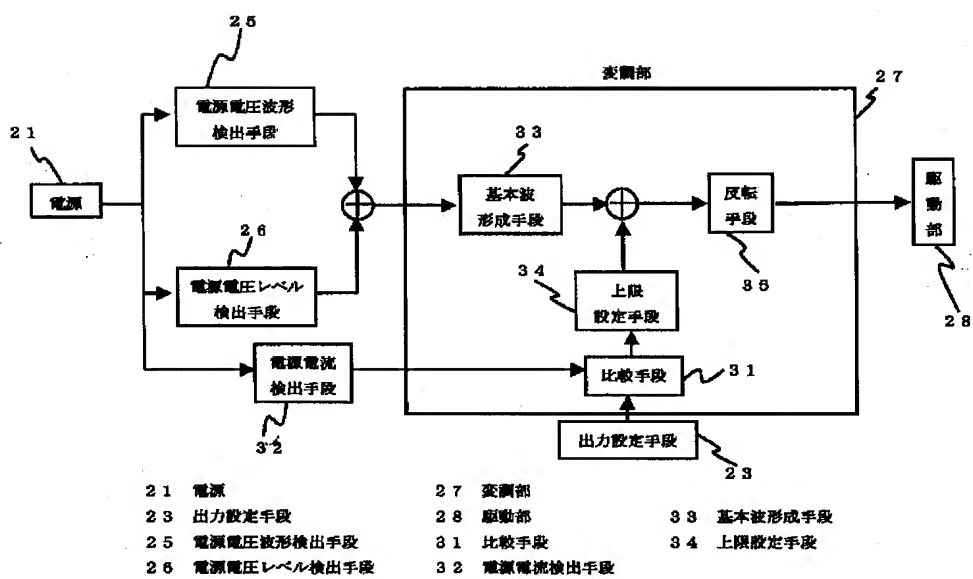
【図2】



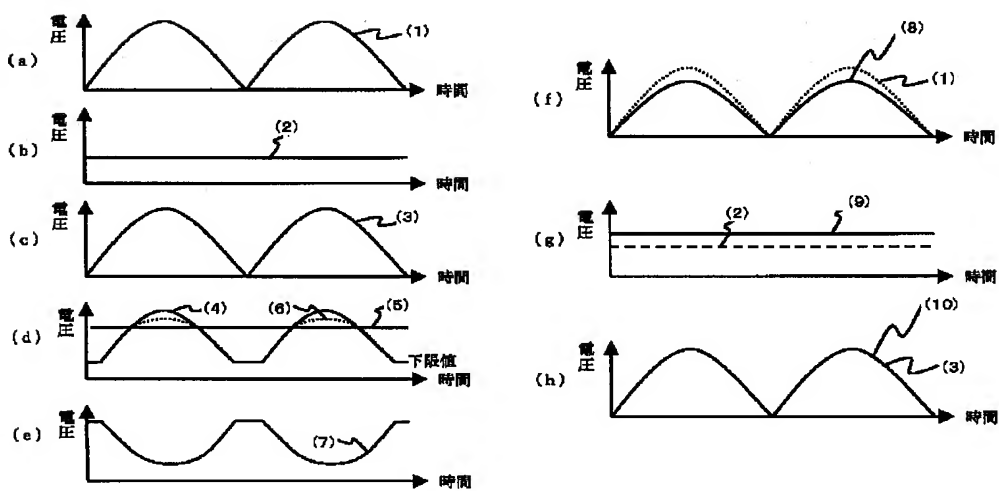
【図3】



【図4】

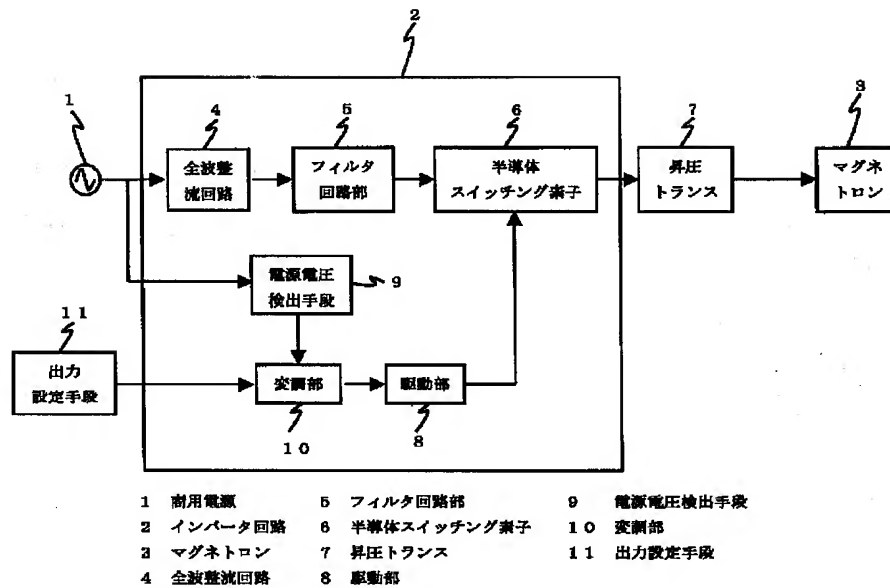


【図5】

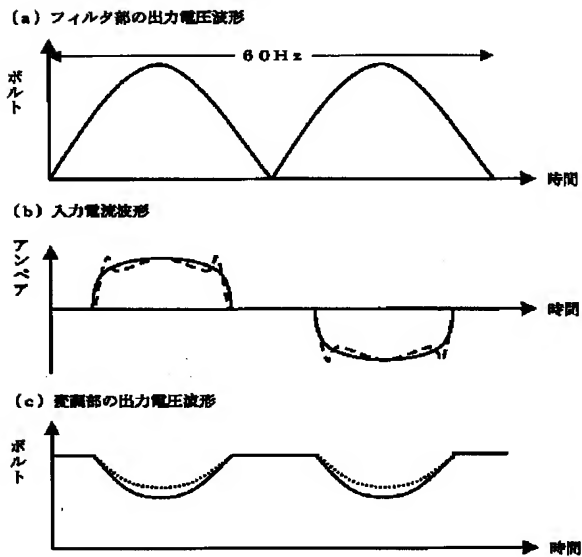




【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 北泉 武  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内

(72)発明者 末永 治雄  
 大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
 産業株式会社内

Fターム(参考) 3K086 AA08 BA08 CA20 CD11 DB11  
 DB15 DB16  
 5H007 AA02 BB04 CB02 CC03 CC32  
 DA04 DC02 DC04 DC05